仕様書

1. 件名　　極低バックグラウンドGe半導体検出器波高分析装置システムの購入

2. 数量　　一式

3. 目的　　東電福島原発事故により環境中に放出された放射性物質の環境動態及び環境影響の調査や評価を行うために、環境試料中のγ線核種の定性および定量を行う。

4. 納入場所　　プレハブＡ棟１階

5. 納期　　平成２６年　３月２８日まで

6. 提出図書　　検査成績書、取扱説明書及び付随する書類　　各1式

7. 引き渡し条件
　納入場所において、当所担当者立会いのもとで完成検査を実施し、その合格と提出図書の完納を以って引き渡とする。

8. 保証　　納入後１年間

9. 機器一覧
　極低バックGe半導体検出器波高分析装置および周辺機器　　2台

［機器内訳］下記に示す機器又はこれと同等のもの

9-1. Well型Ge検出器測定装置

(1)	Well型Ge半導体検出器	EGPC292-P21	1台
(2)	極低バッククライオスタット	SB99-30A-TFA	1個
(3)	デジタルシグナルアナライザ	Lynx-MCA	1台
(4)	Genie2000ｼﾝｸﾞﾙｲﾝﾌﾟｯﾄﾍﾞｰｼｯｸｽﾍﾟｸﾄﾛｽｺﾋﾟｿﾌﾄｳｪｱ	S502C	1個
(5)	定性解析ソフトウェア	ｽﾍﾟｸﾄﾙｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ	1個
(6)	定量分析ソフトウェア	ｶﾞﾝﾏｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ	1個
(7)	極低バックグラウンド鉛遮蔽体	777B	1台
(8)	データ処理装置		1式
(9)	液体窒素蒸発防止装置		1式
(10)	分散ベース		１式

9-2. 同軸型Ge検出器測定装置

(1)	Ge半導体検出器	GC4018	1台
(2)	Uﾀｲﾌﾟｲﾝﾃｸﾞﾗﾙｸﾗｲｵｽﾀｯﾄ	7915-30	1台
(3)	極低ﾊﾞｯｸｸﾞﾗｳﾝﾄﾞｸﾗｲｵｽﾀｯﾄ	ULB-GC	1個

(4) デジタルシグナルアナライザ　Lynx-MCA　1台
(5) Genie2000ｼﾝｸﾞﾙｲﾝﾌﾟｯﾄﾍﾞｰｼｯｸｽﾍﾟｸﾄﾛｽｺﾋﾟｿﾌﾄｳｪｱ
S502C　1個
(6) 定性解析ソフトウェア　ｽﾍﾟｸﾄﾙｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ　1個
(7) 定量分析ソフトウェア　ｶﾞﾝﾏｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ　1個
(8) 極低バックグラウンド鉛遮蔽体　777B　1台
(9) データ処理装置　1式
(10) 液体窒素蒸発防止装置　1式
(11) 分散ベース　１式

10. 機器仕様

10-1. Well型Ge検出器測定装置および周辺機器

(1) Well型Ge半導体検出器　EGPC292-P21

検出器形状	クリスタル形状　井戸型
有効体積	292cc以上
井戸のサイズ	直径21mm、深さ60mm以上
分解能	2.3keV以下（1332keVにおいて）
	1.4keV以下（122keVにおいて）
デュワ容量	30L
ガンマ線測定領域	20keV～10MeV

(2) 極低バッククライオスタット　SB99-30A-TFA

形状	Uタイプインテグラル
極低バックグラウンド	エンドキャップの材質は、超高純度アルミニウム合金であり、カリウム濃度は0.01ppm未満、ウラン濃度は0.17ppb未満、トリウム濃度は0.13ppb未満であること。また、これらを証明する分析データを事前に提出すること。

(3) デジタルシグナルアナライザ　Lynx-MCA

信号処理部

ア）方式	デジタルシグナルプロッセシング方式
イ）積分非直線性	±0.025%以下
ウ）微分非直線性	±1%以下
エ）ゲインドリフト	35ppm／℃以下
オ）ゼロドリフト	3ppm／℃以下
カ）ゲイン	×1.6～×516.3
キ）コースゲイン	×2～×430
ク）ファインゲイン	×0.8～×1.2
ケ）フィルター部 ①ライズ、フォールタイム	0.4～51μs間において255設定値以上の設定が可能であること。
②フラットトップ	0～3.2μs間において33設定値以上の設定が可能であること。

機能
　　ポールゼロ調整、ベースライン再生、ＤＣレベル調整（パイルアップ除去）
制御
　　コンピュータ制御とする。
前面表示
　　電源（on/off）、高圧電源（on/off）、データ収集状況、インターフェイス状況、ICR（デッドタイム）状況
高圧電源
　　± 0Ｖ～±5000Ｖ
プリアンプ電源
　　内蔵（D-SUB 9ピン　メスDコネクタ）
デジタルオシロスコープ
　　内蔵
インターフェイス
　　USB、またはイーサネット（100BASE-T）、若しくはTCP/IPプロトコル

(4)　Genie2000ｼﾝｸﾞﾙｲﾝﾌﾟｯﾄﾍﾞｰｼｯｸｽﾍﾟｸﾄﾛｽｺﾋﾟｿﾌﾄｳｪｱS502C

分析モード	PHA、MCS
データメモリ	256～16K
プリセット	ライブタイム、リアルタイム、カウント、ROIカウント
解析機能	マルチカラーROI、ROI積算、エリア、エネルギー校正、ピーク幅校正、低エネルギー側のピークテイル校正、ストリップ、スムージング、FWHM、FWTM、セントロイド、エクスパンド、オーバーラップ、ピークサーチ

(5)　定性解析ソフトウェア　　ｽﾍﾟｸﾄﾙｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ
　日本語表示にて核種の定性分析ができること。

(6)　定量分析ソフトウェア　　ｶﾞﾝﾏｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ
　文部科学省放射能測定法シリーズ７「ゲルマニウム半導体検出によるガンマ線スペクトロメトリー」（平成４年度改訂）に準拠した解析を行えます。
- ＭＣＡによる測定から各校正計算・分析に至るまで同一プログラムで扱えます。
- すべてのデータがデータベースとして一括管理し、Ｇｅ番号や分析区分などの条件で検索可能であること。
- スペクトルと分析結果を（１枚の）同じ紙に印刷であること。
- 分析結果をＰＤＦおよびＥｘｃｅｌファイルで保存であること。
- メールサーバに接続可能な場合、データを添付したメールとして送信であること。
- 複数人数での使用を考慮した設計であること。（個人別に、重要な設定項目はパスワードで保護できること。）

（ａ－１）γ線核種分析
　分析手法は文部科学省マニュアル平成２年度版および平成４年度版に準拠しており、試料条件の入力や帳票様式を貴省書式にカスタマイズ可能であること。

１）メニュー

業務形態に合わせてメニューをカスタマイズであること。

２）ルーチン分析

試料情報・分析条件の入力、測定開始、スペクトル保存、核種分析、分析結果帳票の一連の流れを自動的に実行であること。

３）個別機能の実行

ルーチン分析の各機能（ディスクに保存したスペクトルの再分析、ＭＣＡの制御、スペクトル保存、分析結果の再帳票、スペクトルのカウントデータ出力、スペクトル図の出力を個別に実行可能）を個別に実行できること。

（ａ－２）周辺プログラム

以下の周辺プログラムを含み、メインプログラムが実行可能であること。

１）ＢＧ分析

検出器を含む遮蔽体バックグラウンドを測定分析するプログラム

２）検出器性能検査

標準線源を測定したスペクトルから検出器の性能（相対効率、エネルギー分解能（半値幅）、ピーク対コンプトン比など）を計算し履歴管理できること。

３）核ライブラリ編集

核種分析や検出器校正に使用する核データライブラリの編集を行うプログラム

４）検出器校正

エネルギー対チャネル校正、エネルギー対半値幅校正、エネルギー対効率校正を行えること。

（ａ－３）集計プログラム

定期点検における試料数の集計、分析結果の集計等を行えること。

（ａ－４）ＭＣＡプログラム

測定中スペクトルのライブモニタ、ＭＣＡ本体のコントロール、データの保存・読み出しなどのＭＣＡ操作を、ネットワークで接続されたパソコン上で行えること。

(a-５）その他

MSS（マルチスペクトラムスケーリング）

リアルタイムにエネルギースペクトル情報を保ったスペクトルをタイムスライスしてグラフを表示させます。微小時間において発生する計数率変化を、単にグロス計算ではなく、エネルギースペクトルとして観察することが可能であること。設定により、全てのスペクトルをファイル保存することや、一定の計数率を超えた場合にのみファイル保存することが可能であること。また、このプログラムにおける最小プリセットは100ｍｓです。また、これ以上の値にて任意に設定可能であること。

(7)　極低バックグラウンド鉛遮蔽体　　777B

外側材質	9.5㎜低バックカーボンスティール
遮蔽体	15cm厚低バックグラウンド鉛
内張り	1㎜の低バックグラウンド銅
重量	1,650kg以下

内容積	229mmφ×368mm以上
その他	重量計、上記Ge検出器のクライオスタットに対応している形状であること

(8) データ処理装置

CPU	Core i3 2400相当
OS	Windows7 Professional32bit以上
メモリ	4GB
HDD	160GB以上
光学装置	マルチドライブ
ディスプレイ	19インチTFT以上
付属ソフトウェア	Office Pro2010
プリンター	モノクロレーザープリンター
UPS	700W相当インバータ式

(9) 分散ベース 耐荷重 990kg/m^{2}以下になる分散ベースを設置する。

(10) パルスチューブ式液体窒素蒸発防止装置

冷凍機によりデュワ内の液体窒素の蒸発を防止し、ゲルマニウム検出器を長時間液体窒素温度に保持すること。蒸発防止装置が停止した場合でも1週間以上液体窒素を補給することなく連続で測定が可能であること。手動による液体窒素の補給可能であること。

ア コールドヘッド

（ア）種類	パルスチューブ式冷凍機
（イ）冷凍出力	11/14W（@77K 50/60Hz）
（ウ）寸法・重量	Φ79×298H 1.5kg以下

イ コンプレッサー

（ア）ヘリウム圧	1.95～2.05MPa（停止時） 2.2～2.3MPa（運転時）
（イ）使用環境	周囲温度 10～35℃、相対湿度 85%以下
（ウ）所要電源	AC100V±10% 単相 50/60Hz
（エ）消費電力	約1.1/1.3kW（50/60Hz）
（オ）ブレーカー容量	20A以上
（カ）寸法・重量	374x449x396（WxDxH） 44kg以下

ウ モーターユニット

（ア）電源	コンプレッサーより供給
（イ）寸法・重量	Φ109×139H 3.8kg以下

エ コントローラ

（ア）機能	設定温度による自動ON-OFF運転機能 ウィークリータイマーの設定による運転停止機能 停電後の自動復帰機能 装置の異常表示ランプ 運転・異常出力信号 レベルセンサー用ランプ

（イ）使用環境　　周囲温度　5～35℃、相対湿度　80%以下
（ウ）所要電源　　AC100V±10%　単相　50/60Hz
（エ）消費電力　　約0.1kW（50/60Hz）
（オ）寸法・重量　　336x344x222（WxHxD）　3kg以下

10-2.　同軸型Ge検出器測定装置および周辺機器

(1)　Ge半導体検出器　　GC4018

検出器形状　　Pタイプ同軸型
結晶効率　　40%
分解能　　1.8keV以下（1332keVにおいて）
P/C　　62以上
デュワ容量　　30L
ガンマ線測定領域　　40keV～10MeV

(2)　Uﾀｲﾌﾟｲﾝﾃｸﾞﾗﾙｸﾗｲｵｽﾀｯﾄ　　7915-30

クライオスタット形状　　Uタイプインテグラル構造

(3)　極低ﾊﾞｯｸｸﾞﾗｳﾝﾄﾞｸﾗｲｵｽﾀｯﾄ　　ULB-GC

使用箇所　　低バックグラウンド材質を検出器チェンバー、ホルダー、検出器内部の機器に使用
材質　　アルミニウム　99.999%純度（トリウム、ウランが1ppb以下）
銅　99.99%純度（一般的なOFHC以上の純度）
ステンレススティール　厳選された低Co-60採用

(4)　デジタルシグナルアナライザ　　Lynx-MCA

信号処理部

ア）方式	デジタルシグナルプロッセシング方式
イ）積分非直線性	±0.025%以下
ウ）微分非直線性	±1%以下
エ）ゲインドリフト	35ppm／℃以下
オ）ゼロドリフト	3ppm／℃以下
カ）ゲイン	×1.6～×516.3
キ）コースゲイン	×2～×430
ク）ファインゲイン	×0.8～×1.2
ケ）フィルター部 ①ライズ、フォールタイム	0.4～51μs間において255設定値以上の設定が可能であること。
②フラットトップ	0～3.2μs間において33設定値以上の設定が可能であること。

機能

ポールゼロ調整、ベースライン再生、ＤＣレベル調整（パイルアップ除去）

制御

コンピュータ制御とすること。

前面表示

電源（on/off）、高圧電源（on/off）、データ収集状況、インターフェイス状況、ICR（デッドタイム）状況

高圧電源

± 0Ｖ～±5000Ｖ

プリアンプ電源

内蔵（D-SUB 9ピン　メスDコネクタ）

デジタルオシロスコープ

内蔵

インターフェイス

USB、またはイーサネット（100BASE-T）、若しくはTCP/IPプロトコル

(5) Genie2000ｼﾝｸﾞﾙｲﾝﾌﾟｯﾄﾍﾞｰｼｯｸｽﾍﾟｸﾄﾛｽｺﾋﾟｿﾌﾄｳｪｱ

S502C

分析モード	PHA、MCS
データメモリ	256～16K
プリセット	ライブタイム、リアルタイム、カウント、ROIカウント
解析機能	マルチカラーROI、ROI積算、エリア、エネルギー校正、ピーク幅校正、低エネルギー側のピークテイル校正、ストリップ、スムージング、FWHM、FWTM、セントロイド、エクスパンド、オーバーラップ、ピークサーチ

(6) 定性解析ソフトウェア　ｽﾍﾟｸﾄﾙｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ

日本語表示にて核種の定性分析を行えること。

(7) 定量分析ソフトウェア　ｶﾞﾝﾏｴｸｽﾌﾟﾛｰﾗ

文部科学省放射能測定法シリーズ７「ゲルマニウム半導体検出によるガンマ線スペクトロメトリー」（平成４年度改訂）に準拠した解析を行えること。

- ＭＣＡによる測定から各校正計算・分析に至るまで同一プログラムで扱えます。
- すべてのデータがデータベースとして一括管理し、Ｇｅ番号や分析区分などの条件で検索可能であること。
- スペクトルと分析結果を（１枚の）同じ紙に印刷できること。
- 分析結果をＰＤＦおよびＥｘｃｅｌファイルで保存できること。
- メールサーバに接続可能な場合、データを添付したメールとして送信でること。
- 複数人数での使用を考慮した設計です。（個人別に、重要な設定項目はパスワードで保護できること）

（ａ－１）γ線核種分析

分析手法は文部科学省マニュアル平成２年度版および平成４年度版に準拠しており、試料条件の入力や帳票様式を貴省書式にカスタマイズ可能であること。

１）メニュー

業務形態に合わせてメニューをカスタマイズできること。

２）ルーチン分析

試料情報・分析条件の入力、測定開始、スペクトル保存、核種分析、分析結果帳票の一連の流れを自動的に実行できること。

3）個別機能の実行

ルーチン分析の各機能を個別に実行できること。（ディスクに保存したスペクトルの再分析、ＭＣＡの制御、スペクトル保存、分析結果の再帳票、スペクトルのカウントデータ出力、スペクトル図の出力を個別に実行可能）

（ａ－２）周辺プログラム

以下の周辺プログラムを含み、メインプログラムが実行可能であること。

１）ＢＧ分析

検出器を含む遮蔽体バックグラウンドを測定分析するプログラム

２）検出器性能検査

標準線源を測定したスペクトルから検出器の性能（相対効率、エネルギー分解能（半値幅）、ピーク対コンプトン比など）を計算し履歴管理できること。

３）核ライブラリ編集

核種分析や検出器校正に使用する核データライブラリの編集を行うプログラム

４）検出器校正

エネルギー対チャネル校正、エネルギー対半値幅校正、エネルギー対効率校正を行えること。

（ａ－３）集計プログラム

定期点検における試料数の集計、分析結果の集計等を行えること。

（ａ－４）ＭＣＡプログラム

測定中スペクトルのライブモニタ、ＭＣＡ本体のコントロール、データの保存・読み出しなどのＭＣＡ操作を、ネットワークで接続されたパソコン上で行えること。

(a－５）その他

MSS（マルチスペクトラムスケーリング）

リアルタイムにエネルギースペクトル情報を保ったスペクトルをタイムスライスしてグラフを表示させます。微小時間において発生する計数率変化を、単にグロス計算ではなく、エネルギースペクトルとして観察することが可能です。設定により、全てのスペクトルをファイル保存することや、一定の計数率を超えた場合にのみファイル保存することが可能です。また、このプログラムにおける最小プリセットは100ｍｓです。また、これ以上の値にて任意に設定可能できること。

(8)　極低バックグラウンド鉛遮蔽体　　777B

外側材質	9.5㎜低バックカーボンスティール
遮蔽体	15cm厚低バックグラウンド鉛 ただし、超極低バックグラウンドの25Bq/kg以下Pb-210鉛を使用すること
内張り	1㎜の低バックグラウンド銅
重量	1,650kg以下
内容積	229㎜φ×368㎜以上

その他　　重量計、上記Ge検出器のクライオスタットに対応している形状であること

(9)　データ処理装置

CPU	Core i3　2400相当
OS	Windows7 Professional32bit以上
メモリ	4GB
HDD	160GB以上
光学装置	マルチドライブ
ディスプレイ	19インチTFT以上
付属ソフトウェア	Office Pro2010
プリンター	モノクロレーザープリンター
UPS	700W相当インバータ式

(9)　分散ベース　耐荷重　990kg/m^2以下になる分散ベースを設置する。

(10)　パルスチューブ式液体窒素蒸発防止装置

冷凍機によりデュワ内の液体窒素の蒸発を防止し、ゲルマニウム検出器を長時間液体窒素温度に保持すること。蒸発防止装置が停止した場合でも1週間以上液体窒素を補給することなく連続で測定が可能であること。手動による液体窒素の補給可能であること。

ア　コールドヘッド

（ア）種類	パルスチューブ式冷凍機
（イ）冷凍出力	11/14W（@77K　50/60Hz）
（ウ）寸法・重量	Φ79×298H　1.5kg以下

イ　コンプレッサー

（ア）ヘリウム圧	1.95～2.05MPa（停止時） 2.2～2.3MPa（運転時）
（イ）使用環境	周囲温度　10～35℃、相対湿度　85%以下
（ウ）所要電源	AC100V±10%　単相　50/60Hz
（エ）消費電力	約1.1/1.3kW（50/60Hz）
（オ）ブレーカー容量	20A以上
（カ）寸法・重量	374x449x396（WxDxH）　44kg以下

ウ　モーターユニット

（ア）電源	コンプレッサーより供給
（イ）寸法・重量	Φ109×139H　3.8kg以下

エ　コントローラ

（ア）機能	設定温度による自動ON-OFF運転機能 ウィークリータイマーの設定による運転停止機能 停電後の自動復帰機能 装置の異常表示ランプ 運転・異常出力信号 レベルセンサー用ランプ
（イ）使用環境	周囲温度　5～35℃、相対湿度　80%以下
（ウ）所要電源	AC100V±10%　単相　50/60Hz
（エ）消費電力	約0.1kW（50/60Hz）

（オ）寸法・重量　　336x344x222（WxHxD）　3kg以下

11. その他

(1) 据え付け、調整、ソフトウェアのインストレーションも含むこと。

(2) 本装置が正常に作動するための付属品等を含め納品すること。

所属部課名　福島復興支援本部
環境動態・影響プロジェクト

使用者名　青野　辰雄

以上